

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-160558

(43)Date of publication of application : 25.06.1993

(51)Int.Cl.

H05K 3/28

H01P 1/30

H01P 3/08

H01P 11/00

(21)Application number : 03-325443

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 10.12.1991

(72)Inventor : FUJIMOTO TAKAMITSU

YANAGIURA SATOSHI

NODA ATSUKO

FUJIWARA TAKEJI

SATO HIROYUKI

BABA FUMIAKI

## (54) MOISTURE RESISTANT STRUCTURE OF MODULE CIRCUIT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the entitled moisture resistant structure of a module circuit capable of securing the moisture resistance almost without changing the electric circuit characteristics of strip line easy to form a high-frequency circuit.

CONSTITUTION: Within the entitled moisture resistant structure of a module circuit, a strip line 2 of a module board 1 having a high-frequency circuit and a high-frequency device is to be covered with a water repellent porous film 3 in apparent (air bubble containing state) dielectric constant of not exceeding 2.0.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.03.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.06.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3080453

[Date of registration] 23.06.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 10-011126

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 16.07.1998

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Stripline of a module substrate which has a high frequency circuit and a high frequency device Moisture-proof structure of a modular circuit where an apparent dielectric constant is characterized by \*\*\*\*\*ed with 2.0 or less water-repellent porosity film.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JP0 and NP11 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the moisture-proof structure of the modular circuit used by high frequency several GHz or more about the moisture-proof structure of a modular circuit.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the circuit used by the RF several GHz or more consists of a coaxial line, a TORIPU rate line, etc., and is protected from the wiring corrosion and the electric property fluctuation by moisture and dew condensation. Moreover, the stripline on a substrate is enclosed in a ceramic container, or a moisture-proof coat is given and it is used.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it is a difficulty that time and effort requires the complicatedness of connection and a TORIPU rate line for circuit formation, and, as for a coaxial line, a production cost attaches them highly.

[0004] On the other hand, although the problem accompanying wiring connection and circuit formation is solved, a stripline has the fault of the cost of a ceramic container not turning to a high thing and mass production method, when a ceramic container is used.

[0005] When a moisture-proof coat is given and used, since the dielectric constant of moisture-proof coat material is quite larger than air, an electric circuit property is changed sharply.

Although it is possible to count upon and carry out the circuit design of this property fluctuation, it is difficult to always carry out a coat as a circuit design by the thickness of moisture-proof coat material, and to control the thickness which is dozens of micrometers by several micrometers. Moreover, when it dew on the moisture-proof coat material of a stripline, since the dielectric constant of water is very large as about 80, an electric circuit property will be influenced greatly and it is not desirable. Although the thickness of 1mm or more is needed in order to avoid the effect of dew condensation by moisture-proof coat material, in this case, a circuit property electric only at coat material changes a lot, and the case where it is unabsorbable in a circuit design arises.

[0006] This invention aims at offering the moisture-proof structure of the modular circuit which can secure dampproofing, without changing most electric circuit properties of a stripline with easy RF circuit formation.

[0007]

[Means for Solving the Problem] As for the moisture-proof structure of the modular circuit of this invention, an apparent dielectric constant covers a stripline with 2.0 or less water-repellent porosity film. In addition, the dielectric constant of the appearance in this invention is a dielectric constant in the condition that air bubbles, such as air, were included in the hole section of the porosity film instead of bulk.

[0008]

[Function] In this invention, since the dielectric constant of the porosity film which covers a stripline is close to the dielectric constant of air, an electric circuit property is hardly influenced. Moreover, since a porosity film is water repellence, a circuit can be protected from moisture and

the modular circuit excellent in a high frequency property and dependability can be constituted.

[0009]

[Example] Next, this invention is explained to a detail with reference to a drawing. Drawing 1 is the cross-section block diagram showing the moisture-proof structure of the modular circuit of one example of this invention. 1 is the module substrate with which the conductor layer was given to the rear face, and, as for a stripline and 3, an apparent dielectric constant of 2 is 2.0 or less water-repellent porosity film.

[0010] This porosity film 3 can be formed through the coating material of a silicone system or a fluorine system if needed on a stripline 2.

[0011] The dielectric constant of the above-mentioned appearance is gathered for porosity films, such as polytetrafluoroethylene (PTFE), polyethylene (PE), polypropylene (PP), polystyrene (PS) and these isomers, and a copolymer of these monomers, as an example of 2.0 or less water-repellent porosity film, for example.

[0012] Since it will come to affect an electric circuit property as a dielectric constant (dielectric constant of the film in the condition that air bubbles were included) of the appearance of these porosity film if 2.0 is exceeded, 2.0 or less are required and it is 1.5 or less preferably. Although it is based also on the dielectric constant of an early film in order to attain this dielectric constant, as porosity, 5 - 90% is required.

[0013] 0.1mm or more is required for the thickness of these porosity film, and the range of it is 0.5 to 2.0mm preferably. In less than 0.1mm, the case where effect of dew condensation water cannot be removed arises. Even if it exceeds 2.0mm, a circuit property is hardly influenced, but in order to perform high density assembly, it is desirable not to exceed 2.0mm.

[0014] Next, although the moisture-proof structure of this invention is explained still more concretely based on an example, this invention is not limited to these.

[0015] Band rejection filter Band with which the dielectric constant with a thickness of 1mm was respectively formed on the alumina ceramic substrate in these, using Gore-tex SUFIRUMU (porosity PTFE: Japan Gore-Tex make) of 1.2 and 1.6, and the porosity polyethylene film of 1.5 as an example 1, porosity film Rejection It laid on the circuit of Filter (BRF), and it prepared so that a BRF circuit might be covered, where it pressed lightly and air bubbles are included. In addition, what was constituted by the microstrip line formed on the alumina ceramic substrate was used for the BRF circuit.

[0016] Moreover, for the comparison, 30 micrometers attained to the change of a porosity film in silicone potting material (JCR6143: product made from Toray Dow Corning silicone), and it coated 1mm at it, and it was made to harden for 2 hours and 150 degrees C of pieces of a trial were produced.

[0017] Next, the electrical property was evaluated by about 10GHz of test frequencies about the existence of the waterdrop on porosity film and silicone potting material using each obtained piece of a trial, respectively. The result is shown in Table 1.

[0018]

[Table 1]

		実施例 1			比較例	
		ゴアテックス744		PE744	基板のみ	シリコンポティング材
		$\epsilon=1.2$	$\epsilon=1.6$	$\epsilon=1.5$		
透過損失 [dB]	水滴無	0.8	0.9	0.9	0.7	0.8
	水滴有	1.1	1.2	1.2	5.0	5.0

[http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi.ejje](http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi.ejje)

2007/02/27

[http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi.ejje](http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi.ejje)

2007/02/27

[0019] The thing of this example 1 hardly changed to the loss in early stages of a BRF circuit, but showed the moisture resistance which does not have most effects of [ when hanging down waterdrop ], and was excellent. In addition, the piece of a trial which coated silicone potting material 1mm had loss of a BRF circuit larger than 3dB and the first stage, and the effect of [ when hanging down waterdrop ] did not investigate.

[0020] an example 2, dielectric constant — thickness of Gore-tex SUFIRUMU (the same as the above) of 1.2 0. — it changed with 5, 1.0, and 2.0mm, and pasted up on the BRF circuit through silicone potting material (JCR6143). Thickness of JCR6143 was set to about 10 micrometers, and was stiffened 150 degrees C for 2 hours.

[0021] Next, the same evaluation as an example 1 was performed using each obtained piece of a trial. The result is shown in Table 2.

[0022]

[Table 2]

		実施例 2		
		ゴアテックス744/シリコンポティング材 $\epsilon=1.2$		
		0.5mm	1.0mm	2.0mm
透過損失 [dB]	水滴無	0.9	1.0	1.1
	水滴有	1.7	1.2	1.2

[0023] It hardly changes to the loss in early stages of a BRF circuit like the above-mentioned example, and even when waterdrop is hung down on a porosity film, most of the effect is not seen. Moreover, same result was brought when evaluated also about the gap of a Rejection frequency.

[0024] the evaluation substrate which prepared thin film opposite wiring of chromium/gold on the example 3, alumina ceramic substrate — using — an apparent dielectric constant — the thickness of Gore-tex SUFIRUMU (the same as the above) of 1.2 — 0. — it changed with 5, 1.0, and 2.0mm, and pasted up through silicone potting material (JCR6143). Thickness of JCR6143 was set to about 10 micrometers, and was stiffened 150 degrees C for 2 hours.

[0025] Next, damp-proof evaluation was performed only by the alumina ceramic substrate which prepared thin film opposite wiring of each obtained piece of a trial, and chromium/gold. The condition is DC-bias 5V impression under PCT (Pressure Cooker Test) 121degree C and 2 atmospheric pressures, and was investigated by the insulation resistance change by the migration of wiring. The result is shown in Table 3.

[0026]

[Table 3]

		実施例 3			比較例
		ゴア・テックス®材料/テフロン®膜 $\epsilon=1.2$			
		0.5mm	1.0mm	2.0mm	基板のみ
10分		$> 10^{13}$	$> 10^{13}$	$> 10^{13}$	$10^9$
	200時間	$> 10^{13}$	$> 10^{13}$	$> 10^{13}$	-

(真中単位: Ω)

[http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi.ejje](http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi.ejje)

2007/02/27

[http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi.ejje](http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi.ejje)

2007/02/27

\* NOTICES \*

JP0 and IHPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the cross-section block diagram showing the example 1 of this invention.

[Description of Notations]

1 Module Substrate

2 Stripline

3 Porosity Film

[Translation done.]

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05160558  
PUBLICATION DATE : 25-06-93

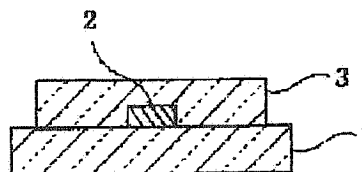
APPLICATION DATE : 10-12-91  
APPLICATION NUMBER : 03325443

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : BABA FUMIAKI;

INT.CL. : H05K 3/28 H01P 1/30 H01P 3/08  
H01P 11/00

TITLE : MOISTURE RESISTANT STRUCTURE  
OF MODULE CIRCUIT



ABSTRACT : PURPOSE: To provide the entitled moisture resistant structure of a module circuit capable of securing the moisture resistance almost without changing the electric circuit characteristics of strip line easy to form a high-frequency circuit.

CONSTITUTION: Within the entitled moisture resistant structure of a module circuit, a strip line 2 of a module board 1 having a high-frequency circuit and a high-frequency device is to be covered with a water repellent porous film 3 in apparent (air bubble containing state) dielectric constant of not exceeding 2.0.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-160558

(43) 公開日 平成5年(1993)6月25日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/28		F 6736-4E		
H 0 1 P 1/30		A		
3/08				
11/00		G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21) 出願番号 特願平3-325443

(22) 出願日 平成3年(1991)12月10日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 藤本 隆光

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社材料デバイス研究所内

(72) 発明者 柳浦 聡

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社材料デバイス研究所内

(72) 発明者 野田 アツコ

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社材料デバイス研究所内

(74) 代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

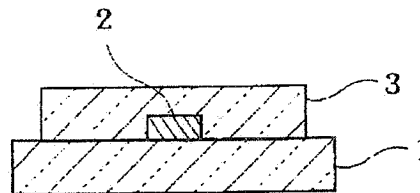
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モジュール回路の防湿構造

(57) 【要約】

【目的】 高周波回路形成が容易なストリップラインの電気的な回路特性をほとんど変えることなく、防湿性を確保できるモジュール回路の防湿構造を提供する。

【構成】 高周波回路および高周波デバイスを有するモジュール基板1のストリップライン2を見かけ(気泡を含んだ状態)の誘電率が2.0以下の撥水性多孔質フィルム3で被うようにしたものである。



1 : モジュール基板  
2 : ストリップライン  
3 : 多孔質フィルム

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高周波回路および高周波デバイスを有するモジュール基板のストリップラインを見かけの誘電率が2.0以下の撥水性多孔質フィルムで被たことを特徴とするモジュール回路の防湿構造。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、モジュール回路の防湿構造に関し、特に、数GHz以上の高周波で使用するモジュール回路の防湿構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、数GHz以上の高周波で使用する回路は、同軸線やトリプレートラインなどで構成され、湿気、結露による配線腐食や電気的な特性変動から保護されている。また、基板上のストリップラインは、セラミック容器内に封入されるか、防湿コートを施し用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、同軸線は接続の煩雑さ、トリプレートラインは回路形成に手間がかかり生産コストが高くつくのが難点となっている。

【0004】 一方、ストリップラインは、配線接続、回路形成に伴う問題は解消されるが、セラミック容器を用いた場合、セラミック容器のコストが高いこと、大量生産にむかないなどの欠点がある。

【0005】 防湿コートを施して用いた場合、防湿コート材の誘電率が空気よりかなり大きいと電気的な回路特性が大きく変動する。この特性変動を見込んで回路設計することは可能であるが、回路設計どおりに防湿コート材の厚み分だけ常にコートする必要があり、数十μmの厚みを±数μmでコントロールすることは難しい。また、ストリップラインの防湿コート材上に結露した場合、水の誘電率が約80と非常に大きいと電気的な回路特性に大きく影響することとなり好ましくない。防湿コート材で結露の影響を回避するためには、1mm以上の厚みを必要とするが、この場合、コート材だけで電気的な回路特性が大きく変化し、回路設計では吸収できない場合が生じる。

【0006】 この発明は、高周波回路形成が容易なストリップラインの電気的な回路特性をほとんど変えることなく、防湿性を確保できるモジュール回路の防湿構造を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この発明のモジュール回路の防湿構造は、ストリップラインを見かけの誘電率が2.0以下の撥水性多孔質フィルムで被うようにしたものである。なお、この発明における見かけの誘電率とは、バルクではなく多孔質フィルムの空孔部に例えば空気等の気泡を含んだ状態の誘電率である。

【0008】

2

【作用】 この発明においては、ストリップラインを被う多孔質フィルムの誘電率が空気の誘電率に近いため電気的な回路特性にはほとんど影響しない。また、多孔質フィルムが撥水性であるため、回路を湿気から保護し、高周波特性および信頼性に優れたモジュール回路を構成することができる。

【0009】

【実施例】 次に、図面を参照してこの発明を詳細に説明する。図1はこの発明の一実施例のモジュール回路の防湿構造を示す断面構成図である。1は裏面に導体層が施されたモジュール基板で、2はストリップライン、3は見かけの誘電率が2.0以下の撥水性多孔質フィルムである。

【0010】 この多孔質フィルム3は、ストリップライン2上に必要に応じてシリコン系、あるいはフッ素系のコーティング材を介して形成することができる。

【0011】 上記見かけの誘電率が2.0以下の撥水性多孔質フィルムの具体例としては、たとえば、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン（PS）およびこれらの異性体やこれらモノマーの共重合体などの多孔質フィルムがあげられる。

【0012】 これら多孔質フィルムの見かけの誘電率（気泡を含んだ状態の膜の誘電率）としては、2.0を越えると電気的な回路特性に影響を及ぼすようになるので、2.0以下が必要で、好ましくは1.5以下である。この誘電率を達成するためには、初期のフィルムの誘電率にもよるが、気孔率としては、5～90%が必要である。

【0013】 これら多孔質フィルムの厚みは、0.1mm以上が必要で、好ましくは0.5mmから2.0mmの範囲である。0.1mm未満では、結露水の影響を除くことができない場合が生じる。2.0mmを越えても回路特性にはほとんど影響しないが、高密度実装を行うためには2.0mmを越えないことが望ましい。

【0014】 次にこの発明の防湿構造を実施例に基づいてさらに具体的に説明するが、この発明はこれらに限定されるものではない。

【0015】 実施例1. 多孔質フィルムとして、厚さ1mmの誘電率が1.2および1.6のゴアテックスフィルム（多孔質PTFE：ジャパンゴアテックス（株）製）、1.5の多孔質ポリエチレンフィルムを用い、これらを各々、アルミナセラミック基板上に形成されたバンドリジェクションフィルターBand Rejection Filter（BRF）の回路上に載置し、軽く押圧して気泡を含んだ状態でBRF回路を被うように設けた。なお、BRF回路は、アルミナセラミック基板上に形成されたマイクロストリップラインにより構成されたものを用いた。

50 【0016】 また、比較のため多孔質フィルムの変わり



にシリコンボットティング材（JCR6143：トーレ・ダウコーニング・シリコン製）を30 $\mu$ mおよび1mmコーティングし、150℃、2時間硬化させ、試片を作製した。

【0017】次に得られた各試片を用い、多孔質フィル\*

\*ム、シリコンボットティング材上の水滴の有無について、測定周波数約10GHzでそれぞれ電気特性を評価した。その結果を表1に示す。

【0018】

【表1】

		実 施 例 1			比 較 例		
		ゴアテックスフィルム		PEフィルム	基板のみ	シリコンボットティング材	
		$\epsilon=1.2$	$\epsilon=1.6$	$\epsilon=1.5$		30 $\mu$ m	1mm
通過 損失 [dB]	水滴 無	0.8	0.9	0.9	0.7	0.8	3.0
	水滴 有	1.1	1.2	1.2	5.0	5.0	—

【0019】この実施例1のものはBRF回路の初期の損失と殆ど変わらず、水滴を垂らしたときの影響も殆ど無く優れた耐湿性を示した。なお、シリコンボットティング材を1mmコーティングした試片は、BRF回路の損失が3dBと初期より大きく、水滴を垂らしたときの影響は調べなかった。

【0020】実施例2. 誘電率が1.2のゴアテックスフィルム（上記と同じ）の厚さを0.5、1.0および\*

※び2.0mmと変え、シリコンボットティング材（JCR6143）を介してBRF回路上に接着した。JCR6143の厚みは、約10 $\mu$ mとし、150℃、2時間硬化させた。

【0021】次に得られた各試片を用い、実施例1と同様の評価を行った。その結果を表2に示す。

【0022】

【表2】

		実 施 例 2		
		シリコンボットティング材/ゴアテックスフィルム $\epsilon=1.2$		
		0.5mm	1.0mm	2.0mm
通過 損失 [dB]	水滴 無	0.9	1.0	1.1
	水滴 有	1.7	1.2	1.2

【0023】上記実施例と同様BRF回路の初期の損失と殆ど変わらず、多孔質フィルム上に水滴を垂らしたときでもその影響は殆ど見られない。また、Reject ion周波数のずれについても評価したところ、同様の結果となった。

【0024】実施例3. アルミナセラミック基板上に、クロム/金の薄膜対向配線を設けた評価基板を用い、見かけの誘電率が1.2のゴアテックスフィルム（上記と同じ）の厚さを0.5、1.0および2.0mmと変え、シリコンボットティング材（JCR6143）を介

して接着した。JCR6143の厚みは、約10 $\mu$ mとし、150℃、2時間硬化させた。

【0025】次に、得られた各試片およびクロム/金の薄膜対向配線を設けたアルミナセラミック基板のみで、耐湿性評価を行った。その条件は、PCT（Pressure Cooker Test）121℃、2気圧下、DCバイアス5V印加で、配線のマイグレーションによる絶縁抵抗変化で調べた。その結果を表3に示す。

【0026】

【表3】

5

	実 施 例 3			比較例
	シリコン <sup>®</sup> エポキシ <sup>™</sup> 材/コアックスフィルム $\epsilon=1.2$			基板のみ
	0.5mm	1.0mm	2.0mm	
10分	$>10^{13}$	$>10^{13}$	$>10^{13}$	$10^6$
200時間	$>10^{13}$	$>10^{13}$	$>10^{13}$	—

6

(表中単位:  $\Omega$ )

【0027】クロム／金の対向配線を設けたアルミナセラミック基板は、約10分で配線間絶縁抵抗が  $10^6 \Omega$  まで低下したのに対し、配線上にJCR6143を介して多孔質フィルムを接着した試片は、200時間まで絶縁抵抗の低下は起こらなかった。

【0028】

【発明の効果】この発明のモジュール回路の防湿構造は、見かけの誘電率が2.0以下の撥水性多孔質フィルムを高周波回路上に設けた構造となっているため、電気

的な回路特性を殆ど損なうこと無しに優れた耐湿性を有し、高周波モジュールなどの回路に好適に使用できるという効果を奏する。

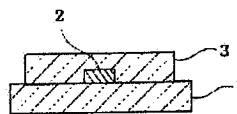
【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1を示す断面構成図である。

【符号の説明】

- 1 モジュール基板
- 2 ストリップライン
- 3 多孔質フィルム

【図1】



- 1: モジュール基板
- 2: ストリップライン
- 3: 多孔質フィルム

フロントページの続き

(72)発明者 藤原 多計治  
 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
 株式会社通信機製作所内

(72)発明者 佐藤 裕之  
 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
 株式会社通信機製作所内

(72)発明者 馬場 文明  
 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
 株式会社材料デバイス研究所内